



# Proyecto de cooperación de un equipo de cirugía cardiaca infantil en Etiopía. Organización y resultados

María Jesús Lamas Hernández<sup>a</sup>, Ana Coca Pérez<sup>b</sup>, Tomasa Centella Hernández<sup>a,\*</sup>, César Pérez-Caballero Macarrón<sup>b</sup>, Raquel Collado Gutiérrez<sup>c</sup>, Ana López García<sup>c</sup>, Matilde López Zea<sup>d</sup>, Dolores Rubio Vidal<sup>e</sup> y Ricardo Gómez González<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Cirugía Cardíaca Infantil, Hospital Ramón y Cajal, Madrid, España

<sup>b</sup> Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, Hospital Ramón y Cajal, Madrid, España

<sup>c</sup> Servicio de Anestesiología Infantil, Hospital Ramón y Cajal, Madrid, España

<sup>d</sup> Servicio de Cardiología Infantil, Hospital Ramón y Cajal, Madrid, España

<sup>e</sup> Servicio de Cardiología Infantil, Hospital La Paz, Madrid, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

### Historia del artículo:

Recibido el 27 de marzo de 2014

Aceptado el 4 de septiembre de 2014

On-line el 29 de octubre de 2014

### Palabras clave:

Cooperación internacional

Cardiopatías congénitas

Cirugía cardiaca infantil

## R E S U M E N

**Introducción y objetivos:** Las cardiopatías en la población infantil son una causa común de morbilidad en países subdesarrollados. La mayoría de estos niños con un diagnóstico y tratamiento adecuados podrían alcanzar la vida adulta con un desarrollo normal. Nuestro objetivo ha sido analizar nuestra experiencia en el tratamiento quirúrgico de cardiopatías congénitas en niños en un centro de Etiopía.

**Métodos:** En el 2009 se inaugura en Adis Abeba un centro hospitalario dedicado exclusivamente a la atención de niños con cardiopatías, financiado por varias organizaciones internacionales. El equipo humano estuvo formado por: 9 facultativos, 3 enfermeras y un1 perfusionista. El material fungible, así como la medicación necesaria, fueron obtenidos gracias a donaciones de la industria farmacéutica.

**Resultados:** Desde enero del 2010 hasta noviembre del 2013 hemos realizado 6 campañas quirúrgicas con un objetivo doble: asistencial y docente. Las campañas tuvieron una duración efectiva entre 8 y 10 días cada una. Realizamos 106 intervenciones en 103 niños portadores de cardiopatías congénitas. El 80% presentaba hipertensión pulmonar (HTP) severa. La mayoría de los diagnósticos fueron comunicación interauricular (CIV) n = 26 (con HTP, estenosis del tracto de salida de ventrículo derecho o ductus), CIA n = 29 (con estenosis pulmonar, ductus, insuficiencia mitral o drenaje venoso pulmonar anómalo), y estenosis subaórtica (n = 14). El 92% de los niños fueron extubados en las primeras 3 h. La estancia media en UCI fue de 1,8 días. El riesgo medio según la escala de Aristóteles básica fue de 5,01 (mortalidad esperada 0-5%). La mortalidad observada fue del 3,8%. El seguimiento fue realizado por los médicos del hospital de origen sin que hubiera complicaciones durante el mismo.

**Conclusiones:** El desarrollo de un programa de cirugía cardiaca pediátrica en países subdesarrollados es posible con buen resultado, aunque por escasez de recursos y problemas asociados, ni la patología a tratar ni los resultados obtenidos pueden ser equiparables a los observados en nuestro medio.

© 2014 Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U.

Todos los derechos reservados.

## Pediatric cardiac surgery in Ethiopia. Organization and Results of a Cooperation Project

### A B S T R A C T

**Introduction and objectives:** In developing countries, heart diseases among children are a common cause of disability and mortality. Most of these children, with a correct diagnosis and treatment, could reach adulthood with normal development. The aim of this article is to review our experience in the surgical treatment of congenital heart disease in children in a Centre of Ethiopia.

**Methods:** In 2009, a hospital only dedicated to the care of children with heart disease and supported by several international NGOs, was opened in Addis Ababa. From January 2010 to November 2013 we carried out six surgical campaigns targeting two aims: medical care provision and local staff training. 9 doctors, 3 nurses, and a cardiovascular perfusionist were part of our team. Pharmaceutical companies donated the consumable medical supplies and the medicines.

**Results:** Each of our surgical campaign had duration from 8 to 10 days. 106 surgical procedures were performed in 103 children with congenital heart disease. 80% of the patients had severe pulmonary hypertension. Main defects were VSD, n=26, (with pulmonary hypertension, RVOT stenosis or persistent

### Keywords:

International cooperation

Congenital heart disease

Pediatric cardiac surgery

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [centellato@hotmail.com](mailto:centellato@hotmail.com) (T. Centella Hernández).

ductus), ASD, n=29, (with pulmonary stenosis, persistent ductus, mitral regurgitation or anomalous pulmonary venous drainage) and subaortic stenosis (n=14). 92% of the children were extubated within the first 3 hours of admission. The average length of PICU stay was 1.8 days. The average value of the Aristotle score was 5.01 (expected mortality 0-5%). The observed mortality was 3.8%. Out patient follow-up was carried out by local doctors with no remarkable complications observed.

**Conclusions:** Accomplishment of a program in pediatric cardiac surgery in developing countries with good results is possible. Nevertheless, the outcomes and the type of heart disease to be treated are not comparable to those in our background, due to the shortage of resources and other problems.

© 2014 Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

El índice de desarrollo humano es un indicador creado por el Programa de las Naciones de desarrollo con el fin de determinar el nivel de desarrollo que tienen los diferentes países del mundo. Este índice compara la esperanza de vida, la educación, el nivel de vida, la calidad de vida y la alfabetización. Etiopía se encuentra entre los países que se consideran subdesarrollados, debido a las dificultades de acceso de sus habitantes a los servicios sanitarios, el agua potable, la alimentación, la vivienda, la educación y las oportunidades de empleo<sup>1</sup>.

Considerando las dificultades de acceso a los servicios sanitarios en la población infantil, es precisamente la insuficiencia cardíaca la causa común de morbilidad en países subdesarrollados. Estudios epidemiológicos muestran que las cardiopatías más frecuentes halladas en niños en estos países son las malformaciones congénitas y las valvulopatías reumáticas<sup>2,3</sup>. La mayoría de estos niños podrían alcanzar la vida adulta con un diagnóstico precoz de su cardiopatía y un tratamiento adecuado.

Debido a la falta de recursos humanos y económicos, tanto para la cirugía cardíaca como para el intervencionismo percutáneo, en algunos países, como Mozambique, Kenia, Sudan, Etiopía, Senegal y Nigeria, se están llevando a cabo programas de colaboración entre instituciones locales y organizaciones no gubernamentales (ONG) procedentes de Europa y Norteamérica con el fin de proporcionar el tratamiento adecuado a niños con cardiopatías. En este sentido, algunas organizaciones ayudan mediante el traslado de estos pacientes a países desarrollados para su tratamiento quirúrgico o enviando equipos médico-quirúrgicos a los países en vías de desarrollo. A pesar de todas las ayudas, el coste del tratamiento fuera del país es muy alto y en los últimos años diferentes organizaciones (a nivel internacional) han optado por la creación de programas quirúrgicos locales para el tratamiento de la patología cardiovascular pediátrica<sup>4,5</sup>. Los objetivos de la creación de estos programas son: 1) proporcionar el diagnóstico y el tratamiento a los niños con cardiopatías del país, y 2) la formación del personal local (cirujanos, cardiólogos, anestesiólogos, intensivistas y enfermeras).

Presentamos nuestra experiencia de 4 años como equipo multidisciplinar en el tratamiento de cardiopatías congénitas en un centro médico-quirúrgico de Adis Abeba (Etiopía) de nueva creación, dedicado exclusivamente a la atención de niños con cardiopatía.

## Métodos

### *Antecedentes del proyecto. Epidemiología*

Etiopía es el segundo país más poblado de África, con unos 90.000.000 de habitantes. Su población se caracteriza por una alta tasa de natalidad, una corta esperanza de vida y una alta mortalidad infantil. Aproximadamente, el 95% de la población vive con

menos de 2 dólares/día, y más del 80% de la población se concentra en áreas rurales. El 16% de los niños etíopes son huérfanos, debido a una alta tasa de mortalidad materna, y la malnutrición afecta a 1 de cada 3 niños. Aunque las principales causas de mortalidad infantil son la neumonía, la prematuridad y la diarrea, un 4% de los menores de 5 años mueren por anomalías congénitas, entre las que se encuentran las cardiopatías.

En relación con la patología cardíaca, se estima que entre 6-8 niños/1.000 nacidos vivos lo hacen con algún tipo de cardiopatía congénita (datos de prevalencia extrapolados de los estudios realizados en los países desarrollados, que se mantienen bastante constantes a lo largo de la geografía mundial)<sup>6</sup>. Teniendo en cuenta la natalidad del país, se calcula que unos 25.000 niños nacen anualmente con una patología cardíaca. A esta cifra hay que añadir los niños con cardiopatía de tipo reumática, que están en riesgo de desarrollar enfermedad valvular, produciéndose la muerte en edades tempranas debido a arritmias o insuficiencia cardíaca. Se estima que la prevalencia de cardiopatía valvular reumática en edad escolar es de 4-6/1.000. El 45% de la población etíope tiene menos de 15 años, por lo que el problema médico que se deriva afectaría a 200/300.000 niños en edad escolar<sup>7</sup>.

### *Situación actual de las cardiopatías congénitas*

La carencia de servicios sanitarios, así como la carencia de médicos generales y especialistas cualificados, en Etiopía es grave, sobre todo en áreas rurales y aisladas. El gasto en salud es uno de los más bajos del mundo, inferior a 20 \$/habitante/año. Hasta el año 2009 no existía ningún centro hospitalario en todo el país que ofreciera posibilidades quirúrgicas o intervencionistas a los niños con cardiopatía. Solo una minoría de estos niños que pudieron trasladarse a diferentes países desarrollados recibieron tratamiento adecuado, gracias a programas de colaboración de varias ONG. De esta forma se beneficiaron 1.200 niños etíopes, aunque el gran gasto económico por niño que suponen estos programas hacía difícil su viabilidad en el futuro<sup>8</sup>.

### *Dotación material*

En el año 2009 se inaugura en Adis Abeba el *Cardiac Center Ethiopia*, un centro hospitalario dedicado exclusivamente a la atención de niños con cardiopatía. Una iniciativa de la ONG británica *The Chain of Hope*, en colaboración con la ONG etíope *The Children's Heart Fund of Ethiopia* (CHFE) y la Universidad de Adis Abeba.

Este centro hospitalario ofrece, desde entonces, atención médica y quirúrgica gratuita a todos los niños con cardiopatía. El centro consta de 2 quirófanos, 2 salas de hemodinamia, Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) con 8 camas, 2 salas de hospitalización con 8 camas cada una, consultas externas, farmacia, radiología y laboratorio para analítica básica y banco de sangre. Este centro todavía no es 100% autosuficiente en cuanto a personal médico, motivo por el

que, aunque las consultas externas funcionan a tiempo completo y se realizan cateterismos cardiacos no complejos, las intervenciones quirúrgicas y los procedimientos percutáneos precisan de la colaboración de equipos internacionales.

#### Desarrollo del programa

Previo a la primera misión, se realizó una visita exploratoria por parte de uno de los cirujanos del equipo que evaluó las instalaciones y el material fungible necesario para cada misión. Además, pudo comprobar los diagnósticos previos de los niños pendientes de cirugía, realizados por 3 residentes de cardiología infantil y supervisados por el único cardiólogo infantil titulado del país.

Etiopía sufre una falta de profesionales cualificados, problema que las autoridades sanitarias están intentando resolver en los últimos años. En el año 2006 no existían especialistas hasta en 36 hospitales fuera de la ciudad de Adis Abeba e incluso 3 hospitales comarcales no contaban con médicos contratados a tiempo completo, nutriéndose de médicos generales o residentes de otros países que trabajaban allí en períodos no mayores a 3 meses y de forma altruista<sup>9</sup>. El objetivo de las misiones ha sido doble: humanitario, brindando la oportunidad de dar un tratamiento quirúrgico cualificado a muchos de estos niños, mejorando así su calidad de vida y supervivencia, pero también formativo, sin el cual no tendrían sentido estas misiones internacionales, ofreciendo al personal local la posibilidad de aprendizaje *in situ* y la adquisición de experiencia para una eventual autonomía en el futuro. En 5 de las 6 misiones, además del equipo quirúrgico, llevamos el apoyo de un equipo de cardiología intervencionista, para la realización cateterismos cardiacos terapéuticos y diagnósticos prequirúrgicos en casos seleccionados.

Nuestro equipo estuvo formado por personal médico y de enfermería con amplia experiencia en el manejo de niños con cardiopatías y un gran compromiso con el proyecto: 2 cirujanos

cardiovasculares, 3 anestelistas infantiles, 2 pediatras intensivistas, 2 cardiólogos (hemodinamista y ecocardiografista), un perfusionista, 2 enfermeras de UCI y una enfermera instrumentista de quirófano. La asistencia médica se llevó a cabo en colaboración con el personal local disponible en cada momento: enfermeras (UCI-planta-quirófano-hemodinamia), cardiólogos, residentes en cardiología pediátrica, pediatras y cirujanos cardio-torácicos. Los profesionales locales fueron personal del Hospital Público dependiente de la Universidad de Adis Abeba, hasta la última campaña en la que, gracias a las conversaciones mantenidas entre los grupos internacionales, la dirección del *Cardiac Center* y el Ministerio de Sanidad etíope, se consiguió la contratación de personal médico estable para su formación.

Para la organización del trabajo diario nos dividimos en 3 subequipos: equipo quirúrgico (fig. 1), equipo de cardiología intervencionista (fig. 2) y equipo de cuidados postoperatorios-UCI (fig. 3).

Durante el primer día de trabajo, los subequipos quirúrgico y cardiológico fueron los responsables de revisar los casos seleccionados por parte del equipo local. Estos pacientes habían sido diagnosticados por los profesionales etíopes (residentes de cardiología pediátrica y cardiólogo infantil) y a nuestra llegada disponíamos de una historia clínica, una radiografía de tórax, un electrocardiograma y un ecocardiograma. No obstante, fueron reevaluados conjuntamente por nuestro equipo con los profesionales locales para confirmar los diagnósticos y contribuir a su formación.

Los pacientes se valoraron individualmente según complejidad y riesgo, teniendo en cuenta los medios y las características del país. Los casos seleccionados fueron aquellos que tenían posibilidades de que se les realizara una intervención curativa (vs. paliativa), dada la situación socioeconómica en la que se encuentra la población, que condiciona, en algunos casos, la imposibilidad de acceso a medicamentos, así como la dificultad para realizar un seguimiento frecuente. También existieron limitaciones en lo referente



Figura 1. Uno de los quirófanos. Cardiac Center, Adis Abeba.





**Figura 2.** Sala de hemodinamia. Cardiac Center, Adis Abeba.



**Figura 3.** Unidad de Cuidados Intensivos. Cardiac Center, Adis Abeba.

a la complejidad de las intervenciones curativas debido a la falta de determinadas técnicas y medios habituales en nuestro ámbito (p. ej., óxido nítrico, asistencia circulatoria, técnicas de reemplazo renal, etc.), por lo que se realizaron intervenciones de complejidad simple y media según la escala *Risk adjustment for surgery for congenital heart disease* (RACSH-1)<sup>10</sup>.

#### Material utilizado

El *Cardiac Centre* posee una dotación de instalaciones donada por diferentes ONGs. Estas donaciones se realizaron en el momento de su inauguración y presentan el problema de su mantenimiento, ya que, entre otras razones, no existe en el país la infraestructura para poder reparar las averías. Por otra parte, la falta de presupuesto para material fungible obliga a que los equipos internacionales que acuden a este centro tengan que llevar lo necesario desde el punto de vista médico y quirúrgico (fármacos para quirófano, UVI, sala de hemodinamia, suturas, líneas arteriales, venosas, implantables, etc.).

Por lo tanto, el material necesario para las intervenciones quirúrgicas y los procedimientos intervencionistas, así como la medicación necesaria para la realización de dichos procedimientos, se obtuvo gracias a las donaciones de la industria farmacéutica directamente a nuestro equipo o a través nuestra a la CHFE. En la primera misión fue necesario llevar todo el material fungible, así como la medicación necesaria. Sin embargo, progresivamente hemos ido consiguiendo que la mayor parte de la medicación sea financiada por el gobierno etíope. El material necesario para realizar procedimientos con extracorpórea (oxigenadores, circuitos, cardioplejía, etc.), así como los implantables y los dispositivos para procedimientos percutáneos, no se pueden conseguir por el momento en Etiopía, un país donde no hay ningún otro centro en el que se realicen procedimientos de cirugía cardíaca ni en adultos ni en niños.

## Resultados

#### Características de las campañas

Se realizaron 6 campañas desde febrero del 2010 hasta diciembre del 2013, con una duración de 10 días hábiles las 3 primeras y de 8 días hábiles las 3 últimas. El primer día se utilizó para la confirmación diagnóstica de las patologías seleccionadas por los especialistas del centro y la programación quirúrgica, intentando cumplir con la idea establecida de realizar 2 intervenciones cada día si eran con extracorpórea, y 3 si alguna de ellas era cerrada.

#### Características de los pacientes

El *Cardiac Centre* es un centro donde solo funcionan las consultas externas cuando no van equipos internacionales. Allí se realizan revisiones periódicas a los niños ya intervenidos y se ven niños derivados de los hospitales públicos con sospecha de cardiopatía, que se evalúan e incluyen en una lista de espera para ser intervenidos por los diferentes equipos internacionales.

Cada equipo se ha especializado en diferentes pacientes; de este modo, algunos equipos realizan procedimientos en valvulopatías, mientras que otros intervenimos a niños con cardiopatías congénitas. En cada misión se intentan intervenir entre 2 y 3 niños diarios, así como realizar entre 4 y 5 procedimientos en la sala de hemodinamia, en función de la complejidad de las patologías. Unos meses antes de cada campaña, recibimos un listado de posibles pacientes para intervenir, según la lista de espera.

El primer día de la misión los cirujanos y los cardiólogos de cada misión, junto con los médicos locales, revisan los casos incluidos y seleccionan a los pacientes según su situación clínica y

**Tabla 1**

Diagnóstico quirúrgico de los pacientes intervenidos durante las 6 campañas

Diagnóstico	N	%
<b>Válidos</b>		
Bloqueo AV	2	1,9
CIA OP	1	0,9
CIA OS	16	15,1
CIA OS + estenosis pulmonar	5	4,7
CIA OS + retirada de Amplatzer	2	1,9
CIA OS + CIV + estenosis pulmonar	1	0,9
CIA OS + ductus	2	1,9
CIA OS + IM	1	0,9
CIA seno venoso + DVPAP	1	0,9
CIV	7	6,6
civ + estenosis pulmonar	1	0,9
CIV + estenosis TSVD	1	0,9
CIV + HTP	16	15,1
CoAo	7	6,6
Ductus	11	10,4
Ductus + IM	1	0,9
Ductus + retirada de Amplatzer	1	0,9
Ductus + CIV	1	0,9
Ductus + CoAo	5	4,7
Ductus + CoAo + CIV	1	0,9
Ductus + HTP	2	1,9
Ductus + IM	1	0,9
DVPAT a innominada + CIA + ductus	1	0,9
Endocarditis en ductus	1	0,9
Estenosis pulmonar	1	0,9
Esubao	7	7,6
Esubao + ductus	5	4,7
Esubao + EsupraMi + endocarditis aórtica	1	0,9
Esubao + IAo	1	0,9
Fístula coronaria	1	0,9
Reoperación por sangrado	2	1,9
TOF	1	0,9
Total	106	100,0

CIA: comunicación interauricular; CIV: comunicación interventricular; CoAo: coartación aórtica; DVPAP: drenaje venoso pulmonar anómalo parcial; DVPAT: drenaje venoso pulmonar anómalo total; Esubao: estenosis subaórtica; EsupraMi: estenosis supramitral; HTP: hipertensión pulmonar; IAo: insuficiencia aórtica; IM: insuficiencia mitral; OP: ostium primum; OS: ostium secundum; TOF: tetralogía de Fallot; TSVD: tracto de salida de ventrículo derecho.

posibilidades de realización de una cirugía resolutive y se derivan a cateterismo o a cirugía.

#### Pacientes quirúrgicos

Se llevaron a cabo 106 intervenciones quirúrgicas en 103 niños portadores de cardiopatía congénita; 34 fueron mujeres y 72 varones, con una edad media de 6,03 años (entre 7 meses y 14,1 años). La media del peso y la talla fueron respectivamente 17,1 kg (4,1 a 45 kg) y 108,4 cm (60 a 167 cm).

Los diagnósticos se detallan en la [tabla 1](#). Según la escala de riesgo Aristóteles para cardiopatías congénitas<sup>4</sup>, la puntuación media de nuestros pacientes fue de 5 (mortalidad esperada 0 a 5%). El 80,6% de los niños intervenidos (n = 83) presentaron hipertensión pulmonar severa<sup>11-13</sup>.

#### Pacientes para cateterismo

De las 6 campañas realizadas, en 5 ocasiones llevamos personal y material para realizar cateterismos diagnósticos y terapéuticos. Se realizaron 146 procedimientos, de los cuales 25 fueron diagnósticos y el resto terapéuticos; 47 fueron varones, con una edad media de 8,4 años (entre 1,2 meses y 20,6 años). La media del peso y la talla fueron, respectivamente, 15,7 kg (2,8 a 47 kg) y 106,5 cm (47 a 172 cm). En la [tabla 2](#) se detallan los procedimientos realizados en el laboratorio de hemodinamia.



**Tabla 2**

Procedimientos realizados en la sala de hemodinamia

Procedimientos	146
Diagnósticos	25
Cierre ductus	71
Valvuloplastia pulmonar	33
Cierre CIA	10
Stent CoAo	2
Stent API	2
Fistula coronaria	1
Rashkind	1
Biopsia cardiaca	1

API: arteria pulmonar izquierda; CIA: comunicación interauricular; CoAo: coartación aórtica.

### Manejo intraoperatorio

En la corrección de las coartaciones aórticas, utilizamos diferentes técnicas: anastomosis término-terminal en 7 casos y ampliación de la zona coartada con parche de politetrafluoroetileno en otros 5.

En el 85% de los casos en que fue necesaria la utilización de parches para la corrección de la patología se utilizó pericardio autólogo, reservándose los parches de pericardio heterólogo para cierres de comunicación interventricular en niños mayores.

Se realizaron 6 plastias valvulares; 3 fueron de la válvula aórtica y 3 de la válvula pulmonar, con resultados óptimos en 5 de ellas, mientras que en una plastia aórtica la niña necesitó la colocación de una prótesis tras la ampliación del anillo mediante técnica de Nicks.

En los niños mayores de 20 kg utilizamos ecocardiografía transesofágica en el quirófano para evaluar el resultado de la intervención. En los niños menores de este peso, se utilizó la vía epicárdica al no disponer de sonda transesofágica apropiada.

Utilizamos electrodos ventriculares transitorios en todos los casos intervenidos mediante circulación extracorpórea y auriculares solo en aquellos que, tras la desconexión de circulación extracorpórea, presentaban algún tipo de bloqueo.

### Manejo en el postoperatorio

El 92% de los pacientes fueron extubados durante las 3 primeras horas del postoperatorio. La estancia media en la UCI fue de 1,8 días. Todos los pacientes fueron trasladados a planta de hospitalización tras ser retirados bajo sedación los drenajes quirúrgicos y los electrodos de marcapasos.

### Complicaciones

El 27,4% de los pacientes presentaron algún tipo de complicaciones, si bien en la mayoría de los casos fueron leves (tabla 3).

Un niño presentó un distrés respiratorio severo secundario a transfusión que requirió intubación y que obligó a 2 miembros del

equipo a regresar al centro una semana más tarde del fin de la misión para continuar el tratamiento.

Diez pacientes recibieron tratamiento antibiótico empírico al no disponer de la posibilidad de realizar cultivos. En todos ellos se sospechó una infección respiratoria sobre la base de la clínica y la presencia de leucocitosis. Fueron tratados con vancomicina y una cefalosporina de tercera generación por vía intravenosa durante 7 a 14 días, según la evolución.

Dos niños presentaron complicaciones neurológicas; en uno se pudo realizar un escáner cerebral, que diagnóstico una trombosis masiva de ambas arterias cerebrales medias, y en otro paciente no se pudo realizar ninguna prueba diagnóstica por la evolución fulminante del cuadro, aunque se sospechó una hemorragia cerebral severa tras la extracorpórea por las características clínicas. Dos pacientes fallecieron por bajo gasto sin que pudiera implantarse ningún tipo de asistencia debido al medio en que nos encontrábamos. La mortalidad total fue del 3,8% (n = 4).

### Seguimiento

El seguimiento se llevó a cabo por los facultativos del centro, que revisaron periódicamente a los niños. La periodicidad de las visitas al *Cardiac Centre* dependió del lugar de procedencia de los niños intervenidos. Para las familias residentes en lugares cercanos a Adis Abeba, las revisiones se realizaron de forma más exhaustiva, siempre teniendo en cuenta la complejidad del procedimiento realizado. No hubo defectos residuales. De los 83 pacientes que presentaban hipertensión pulmonar severa previa a la cirugía, 38 fueron tratados durante 6 meses con vasodilatadores pulmonares por vía oral (medicación fácil de conseguir en Etiopía y de precio asequible). Dos niños han mantenido este tratamiento durante 3 años hasta el momento actual, por mantener cifras de presión pulmonares elevadas.

Se mantuvo un contacto continuado con el centro etíope, teniendo que regresar en una ocasión por la dificultad de manejo respiratorio de uno de los niños por parte del equipo nativo. Esta comunicación frecuente incluyó el envío de datos ecocardiográficos y clínicos de los pacientes mediante correo electrónico. Los casos más complejos fueron revisados por nuestro equipo en las siguientes misiones.

### Formación

Durante las 3 primeras campañas, la formación fue dirigida al personal de enfermería y a 3 residentes de cardiología infantil que periódicamente colaboraban con el hospital donde realizamos las campañas. Inicialmente, la implicación gubernamental fue escasa. Sin embargo, durante las últimas campañas, el centro, gracias a la ayuda del Ministerio de Sanidad etíope, ha contratado médicos en formación que han participado en todas nuestras actividades. Además del contacto directo en cardiología, cirugía e intensivos, se han realizado sesiones monográficas de indicaciones y revisiones según las características de cada misión, siguiendo un programa de formación en todas las áreas redactado y pactado con la Dirección del centro y la Universidad de Adis Abeba.

### Discusión

La cirugía cardiaca no constituye una prioridad sanitaria para las autoridades competentes en los países subdesarrollados. Sus objetivos principales van dirigidos hacia el tratamiento y la prevención de enfermedades comunes e infecciosas, como la malaria, la tuberculosis, la malnutrición, el virus de la inmunodeficiencia humana, etc. Esto se debe en parte al elevado coste que supone el tratamiento quirúrgico de las cardiopatías, por lo que en países subdesarrollados menos del 5% de los niños tienen acceso a dicho tratamiento.

**Tabla 3**

Complicaciones de los pacientes sometidos a cirugía

Complicaciones	N
Bloqueo AV	1
Sangrado (exploración quirúrgica)	2
Atelectasia completa del pulmón izquierdo	1
Distrés respiratorio severo secundario a transfusión	1
Neumotórax	4
Reintubación	6
Fenestración por HTP	1
Sospecha de Infección Respiratoria	10
Total	25

AV: aurículo-ventricular; HTP: hipertensión pulmonar.

Todo ello supone que, unido a la escasez de centros especializados, sean múltiples las dificultades encontradas para tratar pacientes con esta patología.

Entre las diferentes estrategias que los países sin acceso a estos tratamientos llevan a cabo, se incluyen el traslado a centros especializados de países desarrollados o la visita regular de equipos multidisciplinarios para ofrecerles el tratamiento y poder formar, al mismo tiempo, al personal local. Nosotros creemos que la mejor estrategia y la más beneficiosa a largo plazo es la construcción de nuevos centros en estos países, que permitan progresivamente alcanzar una atención sanitaria óptima. Algunos ejemplos de esta iniciativa son el *Pediatric Cardiac Unit* en Guatemala<sup>5</sup>, el *Shanghai Children's Medical Center* en China<sup>14</sup> y el *Center Cardiovasculaire de Phnom Pehn* en Camboya<sup>15</sup>.

El desarrollo de estos programas en países subdesarrollados presenta muchas dificultades y requiere mucho esfuerzo. Para que sean viables, es fundamental establecer una fundación que apoye este esfuerzo y que complemente la financiación, habitualmente insuficiente, por parte del gobierno para proporcionar equipamiento, formación del personal y demás necesidades para la continuidad del proyecto. Con las campañas llevadas a cabo por nuestro equipo hemos contribuido a la sostenibilidad del mismo, intentando minimizar los gastos económicos y optimizar los recursos existentes para que un centro de nueva creación que cuenta con la financiación del gobierno y de varias organizaciones no gubernamentales pueda tener continuidad a largo plazo. Para esto son importantes no solo las decisiones relacionadas con la intervención quirúrgica, sino las medidas tomadas desde el mismo momento del diagnóstico.

Por tanto, consideramos fundamental actuar sobre diferentes puntos: a) formación continua del personal e integración bidireccional entre los profesionales locales y nuestro equipo; b) priorizar los tratamientos; c) reducir progresivamente el material que llevamos en cada misión, aumentando las relaciones con los gobiernos de los países destinatarios; d) modificar la estrategia quirúrgica y postoperatoria para reducir gastos, y e) revisión periódica de los resultados.

#### *Formación continua del personal e integración bidireccional*

La mayoría de los servicios pediátricos en estos países están orientados al diagnóstico y el tratamiento de enfermedades infecciosas endémicas y el personal formado cardiológicamente capaz de diagnosticar cardiopatías congénitas es escaso.

Por lo tanto, creemos que lo más importante es la actitud de integración en el proyecto, una vez que se decide participar en él, más allá de la capacidad, o de las aptitudes, o de los materiales de que se disponga. Es común que se tienda a ser muy crítico con la organización que acoge, y las capacidades o actitud del personal autóctono, cuestionando el sistema de trabajo e implantando un ritmo de trabajo diferente y sin ser conscientes de que no es llevadero para los profesionales que trabajan allí. Resulta imprescindible, por tanto, que el equipo se integre en el país y en su forma de trabajo.

Una vez conseguida la integración en el proyecto, la formación debe ser respetuosa y en función de las demandas del centro.

#### *Priorizar los tratamientos*

Cuando los recursos son escasos deben ofrecerse a aquellos pacientes con buenas expectativas de un resultado óptimo. Afortunadamente, las cardiopatías simples y de complejidad moderada con un buen pronóstico a largo plazo suponen el 80% de todas las cardiopatías. Diferentes estudios en países de África describen como lesiones predominantes la comunicación interventricular, tetralogía de Fallot y el ductus arterioso persistente<sup>6,7,16</sup>, patologías que con un tratamiento adecuado pueden alcanzar la vida adulta con buena calidad de vida. Durante las diferentes campañas,

hemos intentado seguir este criterio, realizando intervenciones que pudieran proporcionar curación a los niños.

#### *Reducir el coste del material disminuyendo los productos de importación*

La mayoría del material, como suturas, tubos de drenaje, cánulas, sondas, sistemas de circulación extracorpórea, prótesis cardíacas, etc., es importada de países occidentales a un coste altísimo. La utilización de productos autóctonos debería aconsejarse, siempre que no disminuya la calidad de los mismos.

La planificación de este tipo de campañas requiere el conocimiento previo de las patologías que van a ser intervenidas, ya que uno de los principales problemas lo constituye la consecución y la exportación de los consumibles y la medicación imprescindibles para llevar a cabo este tipo de intervenciones con garantías suficientes. Las diferentes donaciones por parte de la industria con materiales próximos a la caducidad, en ocasiones, y la compra a bajo precio de otro tipo de productos han hecho posible la puesta en marcha de nuestro proyecto. Sin embargo, resulta absolutamente imprescindible la implicación de los gobiernos de los respectivos países, ya que de otra forma resulta imposible mantener la continuidad de este tipo de proyectos. En nuestro caso, si bien durante las primeras campañas tuvimos que organizar y enviar la mayor parte de la medicación y todo el material fungible necesario para realizar los procedimientos quirúrgicos e intervencionistas, incluyendo el necesario en anestesia, cirugía, hemodinamia y cuidados intensivos de cada paciente, progresivamente la implicación del Ministerio de Sanidad etíope ha ido aumentando hasta conseguir en la última campaña disminuir sustancialmente la cantidad de material enviado.

#### *Modificar la estrategia quirúrgica y postoperatoria para reducir gastos*

Ciertas modificaciones en la práctica quirúrgica pueden disminuir de forma importante el coste de la cirugía, por ejemplo, minimizando la utilización de material protésico<sup>8,17</sup>. Se indicarán preferentemente cirugía valvular reparadora en lugar de sustitución valvular, que además evitará tratamientos crónicos de anticoagulación. Otra medida será utilizar pericardio autólogo como parche. Habrá que tener en cuenta que las indicaciones quirúrgicas recomendadas por las guías clínicas pueden no ser aplicables, según las condiciones particulares de tipo social, cultural o económico, y que se debe indicar la que mejor pronóstico tenga en el medio que se va a desarrollar<sup>18</sup>.

Respecto al postoperatorio, se procurará favorecer una extubación precoz; así, en nuestra serie, el 92% de todos los niños fueron extubados en las primeras 3 h de su llegada a UCI. Esto disminuirá el riesgo de complicaciones, la estancia de UCI y la hospitalaria, disminuyendo así tanto el coste global como el coste derivado de terapias respiratorias. Se debería minimizar el uso de fármacos caros, así como su duración, y no hacer un uso abusivo de los test de laboratorio.

#### *Revisión periódica de los resultados.*

La revisión periódica de los resultados es necesaria para realizar las modificaciones oportunas, de modo que los tratamientos se hagan con recursos más limitados y de menos coste. Y, por supuesto, resulta imprescindible revisar los resultados para evaluar el rendimiento y la efectividad del programa.

## Conclusiones

El desarrollo de un programa de cardiología pediátrica en países subdesarrollados es posible. Para su sostenibilidad es necesaria la implantación de un sistema de financiación local y/o internacional que complemente la ayuda, habitualmente insuficiente, del gobierno y apoye la formación continuada del equipo local para una eventual independencia a medio-largo plazo. Nuestra experiencia demuestra que, en estas condiciones, se pueden llevar a cabo tratamientos de dificultad media con un buen resultado, pero no podemos olvidar que debido a la escasez de recursos y las limitaciones encontradas para solventar complicaciones, así como los problemas de nutrición, infecciones recurrentes, no disponibilidad de dispositivos y otros tratamientos, la morbilidad y los resultados globales no podrán ser equiparables a los de países occidentales.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Agradecimientos

Agradecemos a todas las compañías que han contribuido a la realización de nuestro proyecto: AGA Medical, Biomed, Biotronic, BMDE, Boston Scientific, Cardioline, Cook Group, Cordis Corporation, Covidien, Edwards Lifesciences, Ev3, Evomed (Numed), Fundación Pablo Horstmann, Grifols, Hospital Ramón y Cajal, Hospital La Paz, Iberia, Infancia Solidaria, Jhonson & Jhonson, Ethicon, Medtronic Ibérica, Orfanato de Meki, Palex Medical, Salesianas de Zway, Sonosite, Sorin Group, St Jude Medical, SUMMA 112, Universidad de St. Louis, Terumo Europe, Transportes Panalpina, Transportes UPS, Vascutek.

## Bibliografía

1. Team HDR. Human Development Report 2013. The rise of the south: Human progress in a diverse world. New York: United Nations Development Programme; 2013.
2. Deloche A, Babatasi G, Baron O, Roux D, Chauvaud S, Sidi D, et al. [Pediatric heart surgery in developing countries. Twenty years experience of La Chaîne de l'Espoir (Chain of Hope)] *Francés. Bull Acad Natl Med.* 2011;195(2):305–7. Discussion 7–8.
3. Mocumbi AO. The challenges of cardiac surgery for African children. *Cardiovasc J Africa.* 2012;23(3):165–7.
4. Lacour-Gayet F, Clarke DR. The Aristotle method: A new concept to evaluate quality of care based on complexity. *Curr Opin Pediatr.* 2005;17(3):412–7.
5. Leon-Wyss JR, Veshti A, Veras O, Gaitan GA, O'Connell M, Mack RA, et al. Pediatric cardiac surgery: A challenge and outcome analysis of the Guatemala effort. *Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu.* 2009:8–11.
6. Adams C, Kiefer P, Ryan K, Smith D, McCabe G, Allen P, et al. Humanitarian cardiac care in Arequipa, Peru: experiences of a multidisciplinary Canadian cardiovascular team. *Can J Surg.* 2012;55(3):171–6.
7. Saxena A. Congenital heart disease in India: A status report. *Indian J Pediatr.* 2005;72(7):595–8.
8. Saxena A. Congenital cardiac surgery in the less privileged regions of the world. *Expert Rev Cardiovasc Ther.* 2009;7(12):1621–9.
9. Berhan Y. Medical doctors profile in Ethiopia: Production, attrition and retention. In memory of 100-years Ethiopian modern medicine & the new Ethiopian millennium. *Ethiop Med J.* 2008;46 Suppl 1:1–77.
10. Jenkins KJ, Gauvreau K, Newburger JW, Spray TL, Moller JH, Iezzoni LI. Consensus-based method for risk adjustment for surgery for congenital heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2002;123(1):110–8.
11. Galie N, Hoeper MM, Humbert M, Torbicki A, Vachiery JL, Barbera JA, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS), endorsed by the International Society of Heart and Lung Transplantation (ISHLT). *Eur Heart J.* 2009;30(20):2493–537.
12. Badesch DB, Champion HC, Sanchez MA, Hoeper MM, Loyd JE, Manes A, et al. Diagnosis and assessment of pulmonary arterial hypertension. *J Am Coll Cardiol.* 2009;54 1 Suppl:S55–66.
13. Rudski LG, Lai WW, Afilalo J, Hua L, Handschumacher MD, Chandrasekaran K, et al. Guidelines for the echocardiographic assessment of the right heart in adults: A report from the American Society of Echocardiography endorsed by the European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, and the Canadian Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr.* 2010;23(7):685–713, quiz 86–8.
14. Liu J. Challenges and progress of the pediatric cardiac surgery in Shanghai Children's Medical Center. A 25-year solid collaboration with Project HOPE. *Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu.* 2009:12–8.
15. Richner B, Sok C, Kretschmar O, Pretre R, Babatasi G, Lafont A. Interventional cardiology and cardiac surgery in Cambodia. *Lancet.* 2012;379(9822):1197–8.
16. Okoromah CA, Ekure EN, Ojo OO, Animasahun BA, Bastos MI. Structural heart disease in children in Lagos: Profile, problems and prospects. *Niger Postgrad Med J.* 2008;15(2):82–8.
17. Oli K, Tekle-Haimanot R, Forsgren L, Ekstedt J. Rheumatic heart disease prevalence among schoolchildren of an Ethiopian rural town. *Cardiology.* 1992;80(2):152–5.
18. Van der Horst RL. The pattern and frequency of congenital heart disease among blacks. *S Afr Med J.* 1985;68(6):375–8.